

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-184988

(43)Date of publication of application : 01.07.1992

(51)Int.Cl.

H01S 3/086

(21)Application number : 02-314775

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 20.11.1990

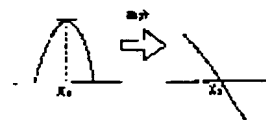
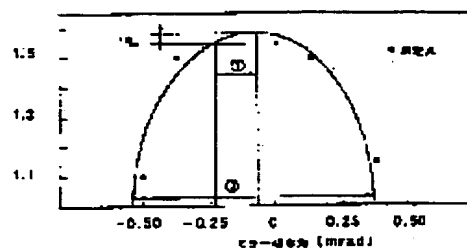
(72)Inventor : KOJIMA SATOSHI

(54) METHOD FOR AUTOMATICALLY ALIGNING LASER OSCILLATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To automatically set the optimum mirror angle in a short time by performing prescribed arithmetic operations by using the difference between the output of a reference point and the outputs of surrounding points of the reference point.

CONSTITUTION: The maximum output point is found from the output distribution of a laser against the mirror angle. The output of a certain point and the outputs of its surrounding four points are measured. The measurement is performed by controlling the mirror angle in such a way that the output $f(x, y)$ of the current reference point (x, y) is first found and the outputs (f) of the surrounding points are found in accordance with a control algorithm. After obtaining the outputs, the differences between the output of the reference point and outputs of the surrounding points are found and linear differentiation is made on the differences and differential values dx_f , dx_r , dy_f , dy_r are found. Then measuring points are decided from these data. The optimum mirror angle is found by repeating such arithmetic operations and converging the matching. When such constitution is used, accurate matching can be automatically obtained in a short time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

... of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-184988

⑬ Int.Cl.³
H 01 S 3/086

識別記号 庁内整理番号
7630-4M

⑭ 公開 平成4年(1992)7月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レーザ発振器の自動アラインメント方法

⑯ 特 願 平2-314775

⑰ 出 願 平2(1990)11月20日

⑱ 発 明 者 小 嶋 聡 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ発振器の自動アラインメント方法

2. 特許請求の範囲

レーザ出力をモニタし、基準となる点の出力とその基準点の周囲の出力との差分を用いて、ニュートン・ラブソン法により最適なミラー角度を求めることを特徴とするレーザ発振器の自動アラインメント方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、レーザ発振器の出力制御に適用される共振器の自動調整機構に関する。

〔従来の技術〕

従来、レーザ発振器における共振器の自動調整機構には、ミラーもしくはその付近に複数の熱センサまたは光センサを配設し、最大出力が得られる方向にミラーを逐次移動させていく方法と、1つのセンサで多点計測を行って、最大出力の所へミラーを移動させる方法がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、COレーザやCO₂レーザは放電励起を行うため、起動時に装置の熱変形によってミスアラインメントが生じる。すなわち、ミラーの位置ずれが生じる。このようなミスアラインメントは、振動等によっても生じる。現状では、放電電流を調整して出力制御を行う方法と、手動によりミラーを調整する方法がある。しかしながら、前者は運転中に制御できず、出力が発散してしまう恐れがある。一方、後者はミラー調整のための経費と時間が必要となる。

本発明は上記のような点に鑑みなされたもので、ミラー角度を自動的に短時間で調整でき、出力を発散させずに制御できるレーザ発振器の自動アラインメント方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段と作用〕

本発明に係るレーザ発振器の自動アラインメント方法は、レーザ出力をモニタし、基準となる点の出力とその基準点の周囲の出力との差分を用いて、ニュートン・ラブソン法により最適なミラー

角度を求めることを特徴とする。

このような方法によれば、ミラー角度を自動的に短時間で調整でき、出力を発散させずに制御することができる。

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の一実施例に係るレーザ発振器の自動アラインメント方法を説明する。

まず、第1図乃至第4図を参照して、本発明のニュートン・ラプソン法（ニュートン法）を用いた自動アラインメント方法について説明する。第1図にレーザのミラー角度に対する出力分布を示す。レーザ出力を最大にするためには、その1階微分が第2図に示すように、0の地点を探す必要がある。そこで、ある点の出力とその周囲4点の出力を測定し、その差分を用いてアラインメント調整を行う。

上記周囲4点の出力測定は、アクチュエータによりミラーの角度を制御して行う。このときの制御アルゴリズムを第3図に示す。すなわち、まず、

$$\begin{aligned} dx f &= (f(x + \Delta x, y) - f(x, y)) / \Delta x \\ dx r &= -(f(x - \Delta x, y) - f(x, y)) / \Delta x \\ dy f &= (f(x, y + \Delta y) - f(x, y)) / \Delta y \\ dy r &= -(f(x, y - \Delta y) - f(x, y)) / \Delta y \end{aligned} \quad \dots (1)$$

次に、上記(1)式によって得られるデータを用いて、次の測定点を以下のように決定する（ステップS12、S13）。

$$\begin{aligned} x &= x - dx f / (dx f - dx r) \\ x &= x - dx r / (dx f - dx r) \\ y &= y - dy f / (dy f - dy r) \\ y &= y - dy r / (dy f - dy r) \end{aligned} \quad \dots (2)$$

このようにして、ステップS11～S13の計算を順次繰り返すことにより、アラインメントを収束させ、最適なミラー角度を求める。

特開平4-184988(2)

基準となる現在地点 (x, y) の出力を測定する（ステップS1）。このときの出力を $f(x, y)$ とする。次に、アクチュエータによりミラーを $(x, y + \Delta y)$ へ移動する（ステップS2）。このときの出力を $f(x, y + \Delta y)$ とする。以下、同様にして、ミラーを $(x, y - \Delta y)$ 、 $(x + \Delta x, y)$ 、 $(x - \Delta x, y)$ へ移動し、各点での出力を測定する（ステップS3～S9）。このときの各出力を $f(x, y - \Delta y)$ 、 $f(x + \Delta x, y)$ 、 $f(x - \Delta x, y)$ とする。

このようにして得られる各点の出力を用いて、ニュートン・ラプソン法により最適なミラー角度を求める。このときの計算アルゴリズムを第4図に示す。第4図において、ステップS10の出力力測定の詳細が第3図に相当する。

まず、上記基準となる点の出力とその基準点の周囲の出力との差分を求め、その1階微分をとる（ステップS11）。このときの微分値 $dx f$ 、 $dx r$ 、 $dy f$ 、 $dy r$ は、それぞれ以下のような式で表わせる。

第5図に上記アラインメント方法を実現するための自動アラインメント装置の構成を示す。第5図において、1はアクチュエータ、2はマイクロスクリュー、3はミラー、4はパラメータ、5はコントローラである。

このような構成において、アクチュエータ1およびマイクロスクリュー2を介して、ミラー3の光軸調整がなされる。コントローラ5は、パラメータ4に得られるレーザのモニタ出力を元に、上述したような自動アラインメントを行う。

【発明の効果】

以上のように本発明の自動アラインメント方法を用いれば、従来のようなミラー角度を変えて多点測定を行い、最大出力に調整する方法や、周囲の出力を測定し、出力の大きい方向へミラーを逐次移動させる方法と比較して、自動的に短時間で正確なアラインメントを行うことができる。また、出力を発散させることもない。

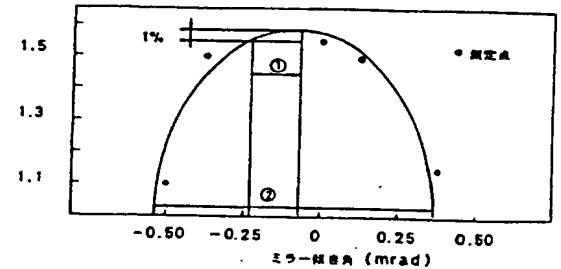
4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第4図は本発明の一実施例に係るレ

特開平 4-184988 (3)

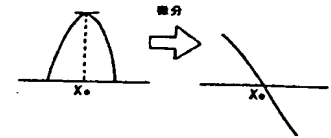
ーザ発振器の自動アラインメント方法を説明するための図であり、第1図はミラー角度とレーザ出力との関係を示す図、第2図はレーザ出力の微分波形を示す図、第3図はミラー角度の制御アルゴリズムを示すフローチャート、第4図はニュートン・ラプソン法の計算アルゴリズムを示すフローチャート、第5図は本発明の自動アラインメント装置を示す図である。

1…アクチュエータ、2…マイクロスクリュウ、3…ミラー、4…パラメータ、5…コントローラ。

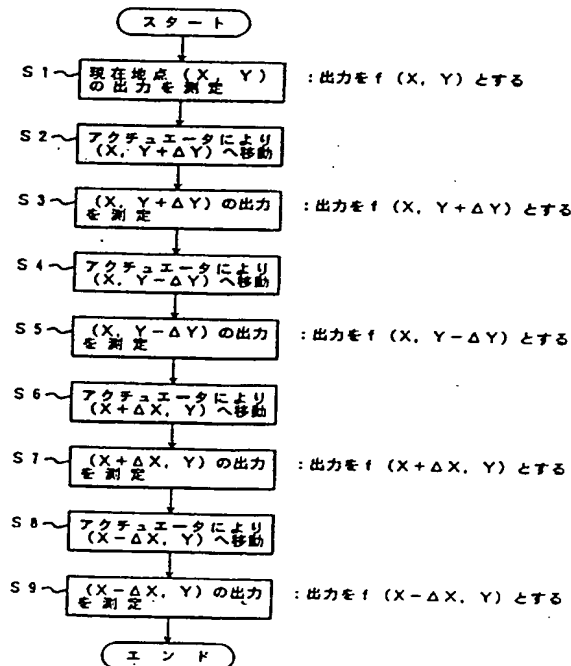


第 1 図

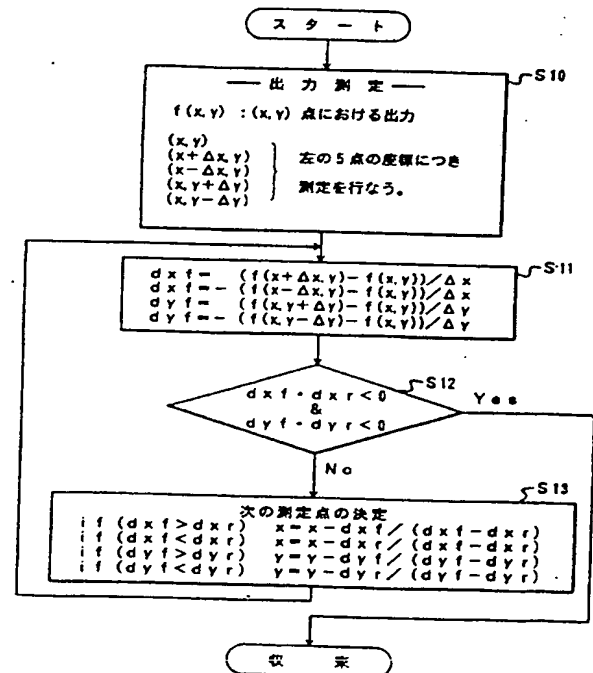
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



第 2 図



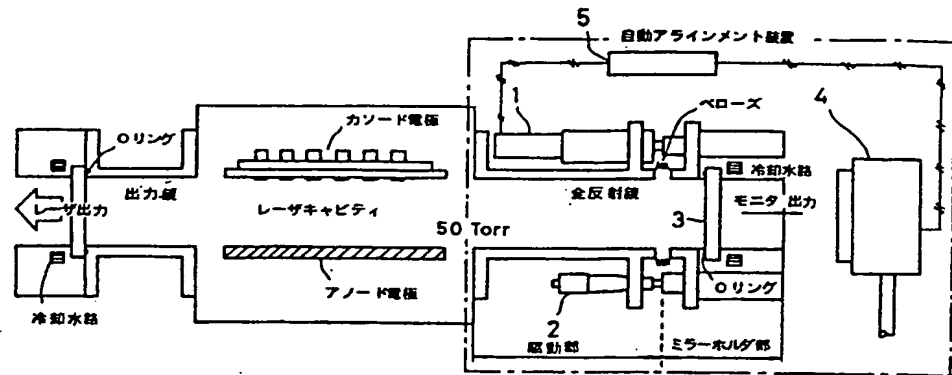
第 3 図



第 4 図

(4)

特開平 4-184988 (4)



第 5 図